

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Motohiko SAKAMAKI et al. -

Group Art Unit: 2871

Application No.: 09/619,606

Filed: July 17, 2000

Docket No.: 106794

For: METHOD FOR MANUFACTURING IMAGE DISPLAYING MEDIUM

#3/ Priority
Papers
m R
10/26/00

CLAIM FOR PRIORITY

Director of the U.S. Patent and Trademark Office
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications filed in the following foreign country(ies) is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application 11-205722, filed July 21, 1999

Japanese Patent Application 2000-162356, filed May 31, 2000

In support of this claim, certified copies of said original foreign applications:

_____ are filed herewith.

_____ were filed on _____ in Parent Application No. _____ filed _____.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these documents.

Respectfully submitted,



James A. Oliff
Registration No. 27,075

Thomas J. Pardini
Registration No. 30,411

JAO:TJP/mgs

Date: October 23, 2000

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

**DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION**

Please grant any extension
necessary for entry;

Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 7 月 2 1 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 2 0 5 7 2 2 号

出 願 人

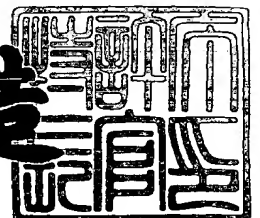
Applicant (s):

富士ゼロックス株式会社

2 0 0 0 年 7 月 2 1 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 5 6 3 9 4

【書類名】	特許願
【整理番号】	N9900267
【提出日】	平成11年 7月21日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	B41M 5/00
【発明者】	
【住所又は居所】	神奈川県足柄上郡中井町境 4 3 0 グリーンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
【氏名】	酒巻 元彦
【発明者】	
【住所又は居所】	神奈川県足柄上郡中井町境 4 3 0 グリーンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
【氏名】	山口 善郎
【発明者】	
【住所又は居所】	神奈川県足柄上郡中井町境 4 3 0 グリーンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
【氏名】	町田 義則
【発明者】	
【住所又は居所】	神奈川県足柄上郡中井町境 4 3 0 グリーンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
【氏名】	中山 信行
【発明者】	
【住所又は居所】	神奈川県足柄上郡中井町境 4 3 0 グリーンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
【氏名】	大場 正太
【発明者】	
【住所又は居所】	神奈川県足柄上郡中井町境 4 3 0 グリーンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
【氏名】	重廣 清

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーンテクなかい
富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 小清水 実

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーンテクなかい
富士ゼロックス株式会社内

【氏名】 柿沼 武夫

【特許出願人】

【識別番号】 000005496

【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079049

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 淳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9503326

【包括委任状番号】 9503325

【包括委任状番号】 9503322

【包括委任状番号】 9503324

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示媒体の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平板状の第 1 の基板と、前記平板状の第 1 の基板と重ね合わせたときに該第 1 の基板との距離を一定に保持するスペーサを複数備えた第 2 の基板のスペーサ側と、の少なくとも一方に、複数の色材粒子を保持させ、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に前記色材粒子が配置されるように前記第 1 の基板と前記第 2 の基板の複数のスペーサとを固定する画像表示媒体の製造方法。

【請求項 2】 前記第 2 の基板に前記色材粒子を保持させたときに、前記スペーサの上面に保持された前記色材粒子を取り除く請求項 1 に記載の画像表示媒体の製造方法。

【請求項 3】 平板状の第 1 の基板及び平板状の第 2 の基板の一方又は両方に複数の色材粒子を保持させ、前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板の一方にスペーサ部材を保持させ、

前記第 1 の基板と平板状の第 2 の基板との間に前記色材粒子とスペーサ部材が配置されるように前記スペーサ部材と前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板とを固定する画像表示媒体の製造方法。

【請求項 4】 前記複数の色材粒子とスペーサ部材とを中間転写体に転写し、該中間転写体から平板状の第 1 の基板に保持させる請求項 3 に記載の画像表示媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像表示媒体の製造方法にかかり、特に、画像を繰り返し表示することが可能な画像表示媒体の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、電氣的な力を利用して表示基板に所望の画像を表示する電子ペーパ

一技術が知られている。このような電子ペーパー技術は、大別して、例えば、電気泳動、サーマルリライタブル、液晶及びエレクトロクロミー等の技術を利用したもの等のように、対向する基板の間に液体の表示要素もしくは表示要素を液体中に分散させた表示液体を封入した構成のものと、図 20 に示すように、マトリクス電極 92 及び電荷輸送層 94 を順に積層した 2 つの表示基板 90 a、90 b の間に、導電性着色トナー 96 と白色粒子 98 と封入した構成等のように、対向する基板の間にトナーのような粉体状の表示要素を封入した構成のものがある。

【0003】

前者の対向する基板の間に液体の表示要素もしくは表示要素を液体中に分散させた表示液体を封入した構成の電子ペーパーの製造方法は一般的に知られている。例えば、液晶ディスプレイは、基板間を真空引きして液体の表示要素もしくは表示要素を液体中に分散させた表示液体を基板間に吸引させることにより作成される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、後者の対向する基板の間にトナーのような粉体状の表示要素を封入した構成の電子ペーパーの製造方法は一般的に知られていない。このような構成の電子ペーパーを作成する技術として粉体を分散媒に分散させて真空引きした基板間に注入した後、分散媒を蒸発させることが考えられるが、基板間に充填された分散媒を完全に蒸発させることは難しく、現実的ではない。

【0005】

以上のことから、本発明は、対向する基板の間に均一に粉体状の表示要素を封入できる画像表示媒体の製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成すべく、請求項 1 に記載の画像表示媒体の製造方法は、平板状の第 1 の基板と、前記平板状の第 1 の基板と重ね合わせたときに該第 1 の基板との距離を一定に保持するスペーサを複数備えた第 2 の基板のスペーサ側と、の少

なくとも一方に、複数の色材粒子を保持させ、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に前記色材粒子が配置されるように前記第 1 の基板と前記第 2 の基板の複数のスペーサとを固定する。

【0007】

すなわち、請求項 1 の発明では、第 1 の基板、又は、第 2 の基板のスペーサ側、又は、第 1 の基板と第 2 の基板のスペーサ側との両方に色材粒子を保持させた状態で第 1 の基板と第 2 の基板のスペーサとを固定することにより、対向する 2 つの基板間に均一に色材粒子を封入している。

【0008】

特に、帯電特性の異なる 2 種類の色材粒子を用いる場合には、第 1 の基板に一方の帯電特性を有する色材粒子を付着させ、また、第 2 の基板のスペーサ側に他方の帯電特性を有する色材粒子を付着させるようにすると好ましい。

【0009】

すなわち、請求項 1 の画像表示媒体の製造方法は、第 1 の基板と第 2 の基板のスペーサとを固定しているため、第 1 の基板と第 2 の基板との距離が常に一定距離に保たれる。また、色材粒子を少なくとも一方の基板に保持させるため、例えば、色材粒子が全く封入されていない領域があるなどのように、第 1 の基板と第 2 の基板の間に封入した色材粒子の量がスペーサにより画定された領域ごとに異なるなどの不都合が生じる恐れがなく、全ての領域で均一に色材粒子を封入できる。

【0010】

また、色材粒子を基板に保持させる方法としては、以下の方法が使用できる。例えば、色材粒子を帯電させ、表面に静電潜像が形成された基板に帯電した色材粒子を直接保持させたり、表面に静電潜像が形成された中間転写体に帯電した色材粒子を保持させ、この中間転写体から前記基板に帯電した色材粒子を転写する保持させる等の静電記録法を利用した方法が使用できる。また、静電記録法として、電子写真法、マルチスタイラス電極、液体现像法、静電塗装法などを使えば所望のパターンで色材粒子を塗布できる。

【0011】

また、別の方法としては、内部に磁性体を有する色材粒子を用い、表面に磁気パターンが形成された基板に色材粒子を直接保持させたり、表面に磁気パターンが形成された中間転写体に色材粒子を保持させ、この中間転写体から前記基板に色材粒子を転写する保持させる等の磁気記録法を利用した方法が使用できる。磁気記録法として、マグネトグラフィ法を使えば所望のパターンで色材粒子を塗布できる。

【0012】

さらに、色材粒子を分散媒に分散して基板表面に付着させ、該分散媒を蒸発させることにより色材粒子のみを基板に残留させて保持させる方法が使用できる。そのような方法として、スクリーン印刷法、ブレード塗布法、ロール塗布法、スプレー塗布法などにより基板上に塗布した後、乾燥し分散媒を蒸発させることにより、均一な色材粒子層を基板上に塗布できる。

【0013】

また、色材粒子を基板に直接供給した後、基板を振動させることにより基板上の色材粒子の分布を均一化させ、基板に保持させる方法などが使用できる。そのような方法として、色材粒子を基板上にカスケード現像した後、基板を振動させることで現像した色材粒子を均一にならして層形成することができ、均一な色材粒子層を基板上に塗布できる。

【0014】

また、第2の基板のスペーサは、平板状の基板の表面をレーザなどで切削加工したりリソグラフィ技術を利用してパターンニングすることにより形成できる。

【0015】

また、スペーサパターンの鋳型面を形成した金型に基材を注入して固化させ、第2の基板とすることによりスペーサを備えた第2の基板を形成できる。この方法によれば、あらかじめ放電加工などの微細加工技術により所望のパターンの金型を作成しておき、刺激硬化性樹脂に紫外線硬化樹脂や可視光線硬化樹脂や電子線硬化樹脂などを使い、紫外線や可視光線や電子線などにより硬化させることにより、大量生産に適した製法でスペーサを複雑でかつ微細なパターンで形成することができ、表示画像の高解像度化が可能である。

【0016】

また、第2の基板のスペーサは、平板状の基板に配置されたスペーサを固定して形成することもできる。

【0017】

例えば、接着性の分散媒にスペーサ粒子を分散して分散流体とし、この分散流体を、例えば、インクジェット記録装置のような液体噴射装置によって平板状の基板に噴き付け、分散媒の接着力によりスペーサ粒子を基板に固定したスペーサとしたり、スペーサ粒子を揮発性の分散媒に分散して固着層が形成された平板状の基板に供給した後、分散媒を蒸発させ基板表面の固着層の固着力により固定したスペーサとすることができる。この方法によれば、サーマルヘッドや、電子写真法、イオンフロー記録法、マグネットグラフィ記録法、静電記録法、液体现像法などによって所望のパターンにスペーサを作成できる。

【0018】

なお、固着層とは、接着材よりなる接着層、加熱により可塑化する熱可塑性樹脂層及び刺激硬化性樹脂層のいずれかである。なお、刺激硬化性樹脂としては、例えば、紫外線により硬化する紫外線硬化樹脂や、可視光線により硬化する可視光線硬化樹脂や、電子線により硬化する電子線硬化樹脂等を使用できる。

【0019】

固着層を熱可塑性樹脂層とした場合は、分散媒を蒸発させた後、加熱して可塑化させた後冷却することにより、スペーサ粒子を第2の基板に固定できる。この方法によれば、簡便かつ低コストな方法でスペーサを持つ基板を作成することができる。

また、基板に形成した固着層を刺激硬化性樹脂層とした場合は、分散媒を蒸発させた後、可視光線、紫外線、熱、電子線などの刺激を与えて硬化することにより、スペーサ粒子を第2の基板に固定できる。

【0020】

また、スペーサは、表面に固着層が形成されたスペーサ粒子、又は、熱可塑性樹脂又は刺激硬化性樹脂からなるスペーサ粒子を平板状の基板に供給して、スペーサ粒子表面の固着層による固着力で基板に固定して形成することもできる。固

着層は上述と同様の構成であるので説明は省略する。

【0021】

この場合、平板状の基板の表面に静電潜像を形成して、表面に固着層が形成されたスペーサ粒子、又は、熱可塑性樹脂又は刺激硬化性樹脂からなるスペーサ粒子を帯電させた状態で供給することにより、基板に保持させた後、上記と同様に固着層に固着させて形成することもできる。

【0022】

なお、静電潜像を中間転写体に形成して帯電させた上記スペーサ粒子を中間転写体に供給して静電潜像に付着させた後、中間転写体から基板に転写してもよい。なお、固着層は上述と同様の構成であるので説明は省略する。

【0023】

さらに、スペーサは、熱可塑性樹脂よりなるフィルムを、例えばサーマルヘッドなどを用いて熱転写して形成したり、刺激硬化性樹脂よりなるフィルムに刺激を与えて形成してもよい。この方法によれば、ホットプレスなどで基板を加工して所望のパターンを作成することができ、安価で大量生産に適した製法でスペーサを作成することが可能である。

【0024】

また、平板状の基板に配置するスペーサとして表面に熱可塑性樹脂層を備えた棒状の部材、又は、熱可塑性樹脂からなる棒状の部材を、平板状の基板に配置した後、熱により硬化させて形成したり、刺激硬化性樹脂層を備えた棒状の部材、又は、刺激硬化性樹脂からなる棒状の部材を、平板状の基板に配置した後、刺激により硬化させて形成してもよい。熱可塑性樹脂及び刺激硬化性樹脂については上記と同様であるので、説明は省略する。

【0025】

なお、スペーサは、第1の基板と第2の基板との距離を一定に保つものであればよいが、好ましくは、格子状とするとよい。格子状とすることによって第1の基板と第2の基板との間に多数に画定されたセルが形成されるので、表示媒体を動かしたとき等に色材粒子が表示媒体の部分に集まってしまうのを防げる。また、画定されたセルに封入する色材粒子の色を変えることで他色の表示ができるの

で好ましい。

【0026】

また、請求項2の発明は、請求項1に記載の画像表示媒体の製造方法において、前記第2の基板に前記色材粒子を保持させたときに、前記スペーサの上面に保持された前記色材粒子を取り除いている。

【0027】

すなわち、第2の基板に前記色材粒子を保持させると、第2の基板に設けられたスペーサの上面を含む全面領域に色材粒子が付着する。スペーサの上面には第1の基板が固定されるため、スペーサの上面に付着した色材粒子はスペーサと第1の基板との固定と共に固定される恐れがある。

【0028】

スペーサと第1の基板との間に色材粒子が固定されると、スペーサと第1の基板との接着性が低下するだけでなく、第1の基板側を表示面としたときに固定された色材粒子が常に見えてしまい画質を低下させる。そのため、第2の基板を表示面とすることによってよりよい画質を得ることができるが、さらに請求項2のように、スペーサの上面に付着した色材粒子を取り除くことにより、スペーサと第1の基板との接着性を向上させ、また、第1の基板側を表示面としても第2の基板を表示面としても画質が低下することなく常に良好に画像が形成できる表示媒体が得られる。

【0029】

スペーサの上面に付着した色材粒子を取り除く手段としては、例えば、スペーサの上面のみと接触するブレードと、第2の基板とを相対的に移動させることにより、スペーサの上面に付着した色材粒子を落とすとよい。

【0030】

なお、スペーサの上面に付着した色材粒子の量はほぼ等しいため、ブレードと第2の基板とを1方向に相対移動させることにより、スペーサによって画定された各領域には常に1つのスペーサの上面から落された色材粒子が入るので、前記各領域には同じ量の色材粒子が保持されることには変わりがない。

【0031】

また、請求項 3 に記載の発明の画像表示媒体の製造方法は、平板状の第 1 の基板及び平板状の第 2 の基板の一方又は両方に複数の色材粒子を保持させ、前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板の一方にスペーサ部材を保持させ、前記第 1 の基板と平板状の第 2 の基板との間に前記色材粒子とスペーサ部材が配置されるように前記スペーサ部材と前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板とを固定する。

【 0 0 3 2 】

すなわち、請求項 3 の発明では、前記第 1 の基板に複数の色材粒子とスペーサ部材を保持させて前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とを固定したり、前記第 1 の基板に複数の色材粒子を保持させ、前記第 2 の基板にスペーサ部材を保持させて前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とを固定したり、前記第 1 の基板に少なくとも 1 種類以上の色材粒子とスペーサ部材を保持させ、前記第 2 の基板に残りの色材粒子を保持させて前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とを固定したり、前記第 1 の基板に少なくとも 1 種類以上の色材粒子を保持させ、前記第 2 の基板に残りの色材粒子とスペーサ部材を保持させて前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とを固定することにより、対向する 2 つの基板間に均一に色材粒子を封入できると共に、別工程で基板にスペーサを設ける必要がないので工程が簡略であり、好ましい。

【 0 0 3 3 】

また、請求項 4 に記載のように、前記複数の色材粒子とスペーサ部材とを中間転写体に転写し、該中間転写体から平板状の第 1 の基板に保持させることで、より工程が簡略となり好ましい。

【 0 0 3 4 】

なお、請求項 3 及び請求項 4 において、色材粒子及びスペーサ部材を基板に保持させる方法としては、請求項 1 に記載した方法のうち、以下の方法が使用できる。

【 0 0 3 5 】

すなわち、表面に静電潜像が形成された基板に帯電した色材粒子及び粒子状のスペーサ部材(以下、スペーサ粒子と称す。)を直接保持させる方法や、表面に静電潜像が形成された中間転写体に帯電した色材粒子及びスペーサ粒子を保持させ、この中間転写体から基板に帯電した色材粒子及びスペーサ粒子を転写する保持

させる等の静電記録法を利用した方法が使用できる。なお、この方法を採用した場合の色材粒子とスペーサ粒子は上記請求項1で説明したものと同様のものを使用できるので説明は省略する。

【0036】

また、別の方法としては、内部に磁性体を有する色材粒子及びスペーサ粒子を少なくとも1種類以上用い、表面に磁気パターンが形成された基板に色材粒子及びスペーサ粒子を直接保持させる方法や、表面に磁気パターンが形成された中間転写体に色材粒子及びスペーサ粒子を少なくとも1種類以上保持させ、この中間転写体から基板に色材粒子を転写する保持させる等の磁気記録法を利用した方法が使用できる。なお、この方法を採用した場合の色材粒子とスペーサ粒子も上記請求項1で説明したものと同様のものを使用できるので説明は省略する。

【0037】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の画像表示媒体の製造方法を用いて、2つの基板間に、色及び特性の異なる2種類の粒子、例えば、導電製の黒色粒子と絶縁性の白色粒子とが封入された複数のセルが形成された表示媒体を製造する場合について説明する。

【0038】

(第1の実施の形態)

第1の実施の形態では、図1に示すように、大別して、第1の静電式塗布装置10、第2の静電式塗布装置12、第3の静電式塗布装置14、第1定着器16、ブレード18、第2定着器20、第1ローラ保持軸22及び第2ローラ保持軸24を備えたラインを使用し、電子写真法により第1の平板状基板50aに静電的にスペーサ粒子60と2色の粒子とを塗布して第2の平板状基板52aを貼着する。

【0039】

第1のフィルムローラ50及び第2フィルムローラ52は、例えば、PET(ポリエチレンテレフタレート)よりなり、厚さが、例えば、50 μ mの平板状基板を巻き取ってロール状にしたものである。第1のフィルムローラ50は第1ローラ保持軸22に、また、第2フィルムローラ52は第2ローラ保持軸24に夫

々セットされ、それぞれ一端が引出されて次々に搬送される。

【0040】

第1ローラ保持軸22と第2ローラ保持軸24との間には、第1ローラ保持軸22側から順に、第1の静電式塗布装置10、第1定着器16、第2の静電式塗布装置12、第3の静電式塗布装置14及びブレード18が配置され、第1のフィルムローラ50から引出された第1の平板状基板は、第1の静電式塗布装置10、第1定着器16、第2の静電式塗布装置12、第3の静電式塗布装置14及びブレード18を順に通過した後、第2フィルムローラ52から引出された第2平板状基板と重ねられ、第2定着器20により固着される。

【0041】

第1の静電式塗布装置10は、スパーサ粒子60を静電的に第1の平板状基板50aに設ける装置であり、感光体ドラム31を一様に帯電させる帯電器30、格子状の静電潜像を感光体ドラム31に形成する光書き込み装置32、スパーサ粒子60を帯電させて感光体ドラム31に供給する現像器34、電界を加えて感光体ドラム31上に付着したスパーサ粒子を第1の平板状基板50aに転写するコロトロン36及び転写済みの感光体ドラム31表面に残留したスパーサ粒子を取り除くクリーナ37が感光体ドラム31の周囲に順に設けられた構成である。

【0042】

スパーサ粒子60は、図2に示すように、平均粒径が、例えば、 $100\mu\text{m}$ のジビニルベンゼンを主成分とする架橋共重合体からなる絶縁性の粒子54の表面に、厚さが、例えば、 $10\mu\text{m}$ の熱可塑性樹脂層56が形成された構成の粒子である。

【0043】

第1の静電式塗布装置10では、帯電器30により一様帯電された感光体ドラム31に、光書き込み装置32によって、例えば、単位格子が $500\mu\text{m}\times 500\mu\text{m}$ の格子状の静電潜像を形成し、帯電状態のスパーサ粒子60を現像器34から供給して格子状の静電潜像に付着させて格子状に配列し、この格子状に配列されたスパーサ粒子60がコロトロン36を通過する際に電界を加えて、感光体ドラム31とコロトロン36との間を搬送される第1の平板状基板50a上に連

続的に転写する。

【0044】

感光体ドラム 3 1 の下流側には第 1 定着器 1 6 が設けられている。第 1 定着器 1 6 は、スパーサ粒子 6 0 が転写された第 1 の平板状基板 5 0 a を加熱する。これにより、第 1 の平板状基板 5 0 a の表面に付着したスパーサ粒子 6 0 表面の熱可塑性樹脂層 5 6 が溶融して 1 部が絶縁性の粒子 5 4 と第 1 の平板状基板 5 0 a との間の空隙に移動した状態となる。

【0045】

第 1 定着器 1 6 を通過すると、第 1 の平板状基板 5 0 a は外気により冷やされて、熱可塑性樹脂層 5 6 が第 1 の平板状基板 5 0 a と固着し、スパーサ粒子 6 0 が第 1 の平板状基板 5 0 a に固定される。これにより、第 1 の平板状基板 5 0 a は、第 2 の平板状基板 5 2 a との距離を一定に保持する凸状スパーサを備えた基板となる。

【0046】

第 1 定着器 1 6 の後段には、第 2 の静電式塗布装置 1 2 が設けられている。この第 2 の静電式塗布装置 1 2 は、上述の第 1 の静電式塗布装置 1 0 と同様の構成であるので、同様の符号を付して装置の説明は省略する。

【0047】

第 2 の静電式塗布装置 1 2 の現像器 3 4 には、例えば、平均粒径 $20\ \mu\text{m}$ 、抵抗値 $10^{-2}\ \Omega \cdot \text{cm}$ 程度のアモルファスカーボンよりなる真球状導電性黒色粒子等の導電性の黒色粒子 6 2 が充填されており、この導電性の黒色粒子 6 2 を帯電させて感光体ドラム 3 1 に供給する。なお、アモルファスカーボンよりなる真球状導電性黒色粒子 6 2 は熱硬化性フェノール樹脂を炭素化焼成して得られる。

【0048】

第 2 の静電式塗布装置 1 2 の光書き込み装置 3 2 は、帯電器 3 0 により全面を帯電させる。そのため、現像器 3 4 から供給された帯電状態の真球状導電性黒色粒子 6 2 は、感光体ドラム 3 1 の全面に均一に付着し、コロトロン 3 6 を通過する際に加えられた電界により感光体ドラム 3 1 とコロトロン 3 6 との間を搬送される第 1 の平板状基板 5 0 a 上に連続的に転写される。

【0049】

したがって、第1の平板状基板50a上には、図3(A)に示すように、スペーサ粒子60の上面を含む全面に真球状導電性黒色粒子62が付着することになる。

【0050】

第2の静電式塗布装置12の後段には、第3の静電式塗布装置14が設けられている。この第3の静電式塗布装置14は、上述の第1の静電式塗布装置10と同様の構成であるので、同様の符号を付して装置の説明は省略する。

【0051】

第3の静電式塗布装置14の現像器34には、隠蔽粒子としての役目を果たす、例えば、平均粒径約 $20\mu\text{m}$ のジビニルベンゼンを主成分とする架橋共重合体からなる真球粒子等の絶縁性の白色粒子64が充填されており、現像器34は絶縁性の白色粒子64を帯電させて感光体ドラム31に供給する。

【0052】

第3の静電式塗布装置14の光書き込み装置32も上述した第2の静電式塗布装置12の光書き込み装置32と同様に帯電させる。

【0053】

そのため、現像器34から供給された帯電状態の絶縁性の白色粒子64は、感光体ドラム31の全面に均一に付着し、コロトロン36を通過する際に加えられた電界により感光体ドラム31とコロトロン36との間を搬送される第1の平板状基板50a上に連続的に転写される。

【0054】

したがって、第1の平板状基板50a上には、図3(B)に示すように、スペーサ粒子60の上面を含む全面に付着した真球状導電性黒色粒子62の層上に、絶縁性の白色粒子64が層状に付着することになる。

【0055】

第3の静電式塗布装置14の後段には、ブレード18が設けられており、このブレード装置は、ブレードがスペーサ粒子60の上面と擦れることによってスペーサ粒子60の上面に付着している真球状導電性黒色粒子62及び絶縁性の白色

粒子 6 4 を払い落とす。これにより、図 3 (C) に示すように、スペーサ粒子 6 0 によって画定された領域内のみに真球状導電性黒色粒子 6 2 と絶縁性の白色粒子 6 4 とが配置された状態となる。

【 0 0 5 6 】

ブレード 1 8 を通過した第 1 の平板状基板 5 0 a には、第 2 フィルムローラ 5 2 から引出された第 2 の平板状基板 5 2 a が供給されて重ねられた後、第 2 定着器 2 0 により加熱される。これにより、スペーサ粒子 6 0 の熱可塑性樹脂層 5 6 が溶融する。第 2 定着器 2 0 を通過すると、外気により冷やされて溶融した熱可塑性樹脂が固化するので、スペーサ粒子 6 0 上面の熱可塑性樹脂層 5 6 が第 2 の平板状基板 5 2 a に固着し、スペーサ粒子 6 0 の上面部分と第 2 の平板状基板 5 2 a とが固定される。

【 0 0 5 7 】

これにより、図 3 (D) に示すように、対向する第 1 の平板状基板 5 0 a と第 2 の平板状基板 5 2 a との間に均一に粉体状の色材粒子を封入した画像表示媒体が形成できる。

【 0 0 5 8 】

なお、画像表示媒体を構成させる第 1 の平板状基板 5 0 a 及び、第 2 の平板状基板 5 2 a の組合せとしては、例えば、それぞれ電荷輸送性材料からなるフィルムに厚さ 5 0 μ m 程度の電極層を形成した 2 層構造のフィルムが使用できる。

【 0 0 5 9 】

このような構成の基板を用いることにより、正孔輸送性フィルム側から記録ヘッドにより磁界を加えて前記電荷輸送性材料からなるフィルム側に色材粒子を画像データに応じて付着させ、画像を表示させることができる。

【 0 0 6 0 】

また、別の組合せとしては、例えば、ガラス基板上に複数の I T O 画素電極を設けた平板状基板と、ガラス基板上に I T O 電極を全面に設けた平板状基板との組合せが使用できる。この場合、導電性の黒色粒子として表面に電荷輸送材料からなる電荷輸送層を備えた粒子を用いる。これにより、複数の I T O 画素電極を設けた平板状基板側から磁界を加えて電荷輸送層を備えた黒色粒子を画像データ

に応じて付着させ、画像を表示させることができる。

【0061】

電荷輸送性材料としては、例えば、ポリエチレン樹脂中に正孔輸送物質である N-メチルカルバゾールジフェニルヒドラゾンを約 40 重量%添加して均一に分散させた後、厚さ 50 μ m 程度に成形したものや、ポリエチレン樹脂中に正孔輸送物質である β , β -ビス (メトキシフェニル) ビニルジフェニルヒドラゾンを約 40 重量%添加して均一に分散させた後、厚さ 50 μ m 程度に成形した正孔輸送性フィルムなどを使用できる。

【0062】

なお、スペーサ粒子 60 としては、絶縁性の粒子 54 の表面に熱可塑性樹脂層 56 が形成された構成のものを使用したか、これに限らず、絶縁性の粒子 54 の表面に刺激硬化性樹脂層を形成したものとすることもできる。

【0063】

刺激硬化性の樹脂としては、例えば、紫外線により硬化する紫外線硬化樹脂や、可視光線により硬化する可視光線硬化樹脂や、電子線により硬化する電子線硬化樹脂等を使用できる。

【0064】

また、第 1 定着器 16 及び第 2 定着器 20 では、使用した樹脂の性質に合わせて固着のために与える刺激を選択する。例えば、紫外線硬化樹脂層を表面に形成したスペーサ粒子 60 とした場合、第 1 定着器 16 及び第 2 定着器 20 では、紫外線を照射してスペーサ粒子 60 を第 1 の平板状基板 50 a 及び第 2 の平板状基板 52 a に固着させる構成とする。また、可視光線硬化樹脂を表面に形成したスペーサ粒子 60 とした場合、第 1 定着器 16 及び第 2 定着器 20 では、可視光線を照射してスペーサ粒子 60 を第 1 の平板状基板 50 a 及び第 2 の平板状基板 52 a に固着させる構成とする。さらに、電子線硬化樹脂を表面に形成したスペーサ粒子 60 とした場合、第 1 定着器 16 及び第 2 定着器 20 では、可視光線を照射してスペーサ粒子 60 を第 1 の平板状基板 50 a 及び第 2 の平板状基板 52 a に固着させる構成とする。

【0065】

なお、第1の静電式塗布装置10において光書き込み装置32の代わりに、ピン電極、イオンフロー装置等他の静電潜像形成装置を使用することもできる。

【0066】

さらに、スペーサ粒子60を導電性とすることにより、磁気記録法を用いて第1の平板状基板50a上にスペーサ粒子60を格子上にパタンニングして並べることができる。この場合、上記ラインにおいて、第1の静電式塗布装置10の代わりにマグネトグラフィなどの磁気記録装置を設ければよい。磁気記録装置としては、例えば、図4に示すように、軟磁性薄膜ドラム33の周囲に、軟磁性薄膜ドラム33の表面に格子状の磁気パターンを形成する磁気書き込み装置35、スペーサ粒子60を軟磁性薄膜ドラム33に供給する現像器34、磁界を加えて軟磁性薄膜ドラム33上に付着したスペーサ粒子を第1の平板状基板50aに転写する磁気発生装置38及び軟磁性薄膜ドラム33表面に残留したスペーサ粒子を取り除くクリーナ37が順に設けられた構成である。この磁気記録装置は磁気を用いる点以外は上述の第1の静電式塗布装置10と同様であるので詳細な説明は省略する。

【0067】

また、スペーサ粒子60、黒色粒子62及び白色粒子64を夫々分散媒に分散して分散液とし、この分散液を現像器34から感光体ドラム31に供給するように構成することもできる(すなわち、液体现像)。

【0068】

(第2の実施の形態)

第2の実施の形態は、上記第1の実施の形態の変形例であり、図5に示すように、第1ローラ保持軸22と第2ローラ保持軸24との間に、第1ローラ保持軸22側から順に、第1の静電式塗布装置10、第1定着器16、第2の静電式塗布装置12及びブレード18が配置され、第1のフィルムローラ50から引出された第1の平板状基板50aに、第1の静電式塗布装置10及び第1定着器16によりスペーサを形成した後、第2の静電式塗布装置12により黒色粒子62を全面に付着させ、ブレード18によりスペーサ粒子60の上面に付着している黒色粒子62を払い落してさらに搬送する。

【0069】

一方、第2のフィルムローラ52から引出された第2の平板状基板52a側には、第3の静電式塗布装置14が設けられており、この第3の静電式塗布装置14により白色の粒子64が第2の平板状基板52aに付着される。

【0070】

すなわち、第2の実施の形態では、スペーサが形成された後、黒色粒子62が表面に付着された第1の平板状基板50aと、白色の粒子64が付着された第2の平板状基板52aとを黒色粒子62及び白色の粒子64とが基板間に配置されるように重ね、第2定着器20により加熱して、スペーサ粒子60の上面部分と第2の平板状基板52aとを固定する。

【0071】

これにより、対向する第1の平板状基板50aと第2の平板状基板52aとの間に均一に粉体状の色材粒子を封入した画像表示媒体が形成できる。この方法によれば、黒色粒子62と白色粒子64とが逆の電荷に帯電して反発する場合にも問題なく2つの基板間に封入できる。なお、この方法では、白色粒子64がスペーサ粒子60の上面部分と第2の平板状基板52aとの間に挟まれた状態で固定されるがこの粒子は隠蔽粒子であるのでさほど問題にならない。また、その他は上述の第1の実施の形態と同様であるので説明は省略する。

【0072】

(第3の実施の形態)

第3の実施の形態は、上記第1の実施の形態の別の変形例であり、図6に示すように、一对の回転ローラ対28により回転する無端ベルト状の中間転写体26に、第1の静電式塗布装置10、第2の静電式塗布装置12、第3の静電式塗布装置14を順に配置し、それぞれ中間転写体にスペーサ粒子60、黒色粒子62及び白色粒子64を転写し、スペーサ粒子60、黒色粒子62及び白色粒子64が転写された中間転写体からコロトロン39により第1の平板状基板50aに一括転写した後、第2の平板状基板52aを合わせて第2定着器20により第1の平板状基板50aと第2の平板状基板52aとの間のスペーサ粒子60の表面の熱可塑性樹脂層56を溶融させ、スペーサ粒子60を介して第1の平板状基板5

0 a と第 2 の平板状基板 5 2 a とを一括して固定する。この方法によれば、定着工程が一回で済むので製造工程が簡略となるという利点がある。なお、その他は上述の第 1 の実施の形態と同様であるので説明は省略する。

【0073】

(第 4 の実施の形態)

第 4 の実施の形態は、上記第 1 の実施の形態の変形例であり、図 7 に示すように、第 2 の静電式塗布装置 1 2、第 3 の静電式塗布装置 1 4 の代わりに分散媒に分散させた黒色粒子 6 2 と分散媒に分散させた白色粒子 6 4 とをそれぞれスプレー塗布装置 1 3 により第 1 の平板状基板 5 0 a に噴霧した後、乾燥装置 1 5 により分散媒を乾燥させることにより黒色粒子 6 2 と白色粒子 6 4 を第 1 の平板状基板 5 0 a 状に均一に保持させる。

【0074】

黒色粒子 6 2 及び白色粒子 6 4 を夫々分散させる分散媒としては、例えば、イソプロピルアルコール水溶液などのアルコール溶液等の揮発性の高い溶液を使用できる。

【0075】

なお、この方法は、第 2 の実施の形態及び第 3 の実施の形態にも応用できる。この方法によれば、簡単に均一な粒子層を基板上に形成できるという利点がある。なお、その他は上述の第 1 の実施の形態と同様であるので説明は省略する。

【0076】

(第 5 の実施の形態)

第 5 の実施の形態は、上記第 1 の実施の形態の変形例であり、図 8 に示すように、第 2 の静電式塗布装置 1 2、第 3 の静電式塗布装置 1 4 の代わりに黒色粒子 6 2 と白色粒子 6 4 とをそれぞれ粉体散布装置 1 7 により第 1 の平板状基板 5 0 a に散布した後、加振装置 1 9 により第 1 の平板状基板 5 0 a に振動を与えて黒色粒子 6 2 と白色粒子 6 4 を第 1 の平板状基板 5 0 a 状に均一に保持させる。なお、この方法は、第 2 の実施の形態及び第 3 の実施の形態にも応用できる。

【0077】

この方法によれば、簡単に均一な粒子層を基板上に形成できるという利点があ

る。なお、その他は上述の第 1 の実施の形態と同様であるので説明は省略する。

【0078】

(第 6 の実施の形態)

第 6 の実施の形態は、上記第 1 の実施の形態の変形例であり、図 9 に示すように、

第 1 の静電式塗布装置 10 の代わりにスクリーン印刷装置 21、加熱装置 23 とを備えている。

【0079】

スクリーン印刷装置 21 は、例えば、熱硬化性エポキシ樹脂に、例えば、平均粒径が $100\ \mu\text{m}$ の絶縁性スペーサー粒子を分散したものを、例えば、単位格子が $500\ \mu\text{m} \times 500\ \mu\text{m}$ の格子状に第 1 の平板状基板 50a の表面に印刷する。

【0080】

スクリーン印刷装置 21 の後段には、加熱装置 23 が設けられており、表面に格子状に印刷されたスペーサー粒子分散熱硬化性エポキシ樹脂を加熱して、熱硬化性エポキシ樹脂を硬化させる。これにより、第 1 の平板状基板 50a は、第 2 の平板状基板 52a との距離を一定に保持する凸状スペーサを備えた基板となる。

【0081】

また、第 2 フィルムローラ 52 から引出した第 2 の平板状基板 52a に熱硬化性樹脂塗布装置 46 が設けられており、この熱硬化性樹脂塗布装置 46 により、第 2 の平板状基板 52a の第 1 の平板状基板 50a との貼り合わせ側に熱硬化性樹脂を、例えば、 $10\ \mu\text{m}$ 程度の厚さとなるように塗布する。

【0082】

これにより、第 2 走着器 20 により加熱されたときに、第 2 の平板状基板 52a に塗布された熱硬化性樹脂が硬化して第 1 の平板状基板 50a 側に設けられたスペーサ粒子 60 上面部分と第 2 の平板状基板 52a とが固定される。

【0083】

なお、スクリーン印刷装置 21 が使用できるスペーサー粒子としては、上述の

第1の実施の形態で使用した平均粒径が、例えば、 $100\mu\text{m}$ のジビニルベンゼンを主成分とする架橋共重合体からなる絶縁性の粒子54等を使用できる。また、スパーサ粒子の分散媒として、熱硬化性エポキシ樹脂を使用したのがこれに限らず、その他の熱硬化性樹脂や、上述した刺激硬化性樹脂や、上述した熱可塑性樹脂等を使用できる。

【0084】

また、スパーサ粒子として上述の第1の実施の形態で使用したものと同様の構成のものを分散媒に分散したものをスクリーン印刷装置21により印刷するようにもできる。この場合、熱硬化性樹脂塗布装置46は不要となる。

【0085】

なお、このスパーサの形成方法は、第1の実施の形態に限らず、例えば、第2の実施の形態、第4の実施の形態、第5の実施の形態のように、スパーサ粒子を直接第1の平板状基板50a上に固着させて形成する方法の代わりに使用できる。

【0086】

(第7の実施の形態)

第7の実施の形態は、上記第6の実施の形態の変形例であり、図10に示すように、スクリーン印刷装置21、加熱装置23の代わりに紫外線硬化樹脂塗布装置40、露光装置42、未露光樹脂除去装置44とを備えている。

【0087】

すなわち、第7の実施の形態では、紫外線硬化樹脂塗布装置40により第1の平板状基板50aの表面に紫外線硬化樹脂層を、例えば、 $100\mu\text{m}$ 程度の厚さとなるように塗布して、露光装置42により、例えば、幅が $10\mu\text{m}$ の隔壁により単位格子が $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ の格子状に紫外線で露光する。

【0088】

その後、未露光樹脂除去装置44により露光されていない領域の紫外線硬化樹脂を取り除き、単位格子が $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ の格子状のスパーサを表面に備えた第1の平板状基板50aとなる。

【0089】

第7の実施の形態では、紫外線硬化樹脂を使用した場合について述べたが、紫外線硬化樹脂の代わりに電子線硬化性樹脂等の刺激硬化性樹脂などを使用できる。

【0090】

なお、このスペーサの形成方法は、上記第6の実施の形態と同様に、例えば、第1の実施の形態、第2の実施の形態、第4の実施の形態、及び第5の実施の形態のように、スペーサ粒子を直接第1の平板状基板50a上に固着させて形成する方法の代わりに使用できる。

【0091】

(第8の実施の形態)

第8の実施の形態は、上記第6の実施の形態の変形例であり、図11に示すように、スクリーン印刷装置21、加熱装置23の代わりにアブレーション装置25を備えている。

【0092】

アブレーション装置25は、紫外線レーザを備え、この紫外線レーザにより第1のフィルムローラ50から引出された第1の平板状基板50aの表面を、例えば、幅が $10\mu\text{m}$ の隔壁により単位格子が $100\mu\text{m}\times 100\mu\text{m}$ の格子が残るように、深さ $100\mu\text{m}$ 程度までアブレーションを行う。

【0093】

これにより、単位格子が $100\mu\text{m}\times 100\mu\text{m}$ の格子状のスペーサを表面に備えた第1の平板状基板50aとなる。この方法によれば、容易にかつ精度よくスペーサを形成できるという利点がある。

【0094】

なお、第8の実施の形態では、紫外線レーザにより第1の平板状基板50aの表面を削り取るため、第1の平板状基板50aは、予めスペーサ形成分の厚さを考慮した厚さのものを使用する。例えば、第1のフィルムローラ50として、PET(ポリエチレンテレフタレート)よりなり、厚さが、例えば、厚さ $150\mu\text{m}$ の平板状基板を巻き取ってロール状にしたものを使用する。

【0095】

なお、このスペーサの形成方法は、上記第 6 の実施の形態と同様に、例えば、第 1 の実施の形態、第 2 の実施の形態、第 4 の実施の形態、及び第 5 の実施の形態のように、スペーサ粒子を直接第 1 の平板状基板 50 a 上に固着させて形成する方法の代わりに使用できる。

【0096】

(第 9 の実施の形態)

第 9 の実施の形態は、上記第 6 の実施の形態の変形例であり、スペーサ付き平板状基板 51 a を巻き取ってロール状にしたものを第 1 のフィルムローラ 51 として使用する。

【0097】

スペーサ付き平板状基板 51 a は、上述の第 1 の実施形態から第 8 の実施の形態でのスペーサを形成する工程を別に行って形成したものでもよいし、例えば、図 12 に示すように、放電加工により例えば、深さが $100\ \mu\text{m}$ 、間隔の幅が $10\ \mu\text{m}$ の $100\ \mu\text{m} \times 100\ \mu\text{m}$ の単位格子の格子状の型を形成した金型 70 を作成し、熱硬化性樹脂又は刺激硬化性樹脂を流し込んだ後、熱又は刺激を与えて硬化させることにより形成したり、図 13 に示すように、底面に平板状基板 50 a を敷設した筐体 72 の中にスペーサ粒子が分散された分散液をいれ、溶媒を蒸発させることにより形成できる。

【0098】

この場合、スペーサ粒子としては第 1 の実施の形態で説明した絶縁性の粒子 54 の表面に熱可塑性樹脂層 56 (又は刺激硬化性樹脂層) が形成された構成の粒子を用い、溶媒蒸発後に加熱又は対応する刺激を与えることでスペーサ粒子を平板状基板に固着させる。

【0099】

また、別の方法として、図 14 に示すように、接着剤を含む媒体中に第 1 の実施の形態で説明した絶縁性の粒子 54 のを分散させ、例えば、インクジェット記録装置のような構成の液体噴射装置によって平板状基板に格子状に吐出させてスペーサ付き平板状基板 51 a を得ることもできる。

【0100】

この応用として、図 15 に示すように、接着剤を例えば、インクジェット記録装置のような構成の液体噴射装置によって平板状基板に格子状に吐出させた後、粒子供給装置 78 によって平板状基板に絶縁性の粒子 54 を供給することにより接着剤の上に絶縁性の粒子 54 を付着させて、スペーサ付き平板状基板 51a を得ることもできる。

【0101】

また、その応用として、図 16 (A) に示すように、第 1 の実施の形態で説明した絶縁性の粒子 54 を分散させたインクリボン 82 などの固体転写材をサーマルヘッド 80 により軟化させて平板状基板に格子状に転写することにより、スペーサ付き平板状基板 51a としたり、図 16 (B) に示すように、インクリボン 82 などの固体転写材をサーマルヘッド 80 により軟化させて平板状基板に格子状に転写した後、インクが固まらないうちに粒子供給装置 78 によって平板状基板に絶縁性の粒子 54 を供給し、インクパターンに付着した絶縁性の粒子 54 を加圧装置により付着させて、インクパターンに押し込むことにより、スペーサ付き平板状基板 51a とすることもできる。

【0102】

また、図 17 に示すように、流動状態の樹脂 86 (上記で説明したものと同様のものを使用できる。)を格子状パターンとなるように平板状基板に滴下した後、固化させることにより、スペーサ付き平板状基板 51a を得ることもできる。

【0103】

さらに、図 18 に示すように、熱可塑性樹脂層または刺激硬化性樹脂層を表面に備えた棒状のスペーサ部材、もしくは熱可塑性樹脂または刺激硬化性樹脂よりなる棒状のスペーサ部材を平板状基板に並列配置して、熱または対応する刺激を与えることにより平板状基板に固着させ、ことにより、スペーサ付き平板状基板 51a を得ることもできる。

【0104】

このようにして得たスペーサ付き平板状基板 51a は、一旦ロール状に巻き取られて図 19 に示すラインの第 1 ローラ保持軸 22 にセットされる。

【0105】

このラインは、上述の第1の実施の形態で示したラインから第1の静電式塗布装置10を取り除いた構成であり、上述したように黒色の粒子62と白色の粒子64とが表面に均一に塗布され他後、第2の平板状基板52aが貼り合わされ、対向する第1の平板状基板51aと第2の平板状基板52aとの間に均一に粉体状の色材粒子を封入した画像表示媒体が形成できる。

【0106】

なお、本第9の実施の形態においては黒色の粒子62と白色の粒子64とを静電記録装置を用いた静電記録法により供給するようにしたが、もちろん、静電記録法に限らず、上述した全ての方法を採用できる。

【0107】

なお、上記全ての実施の形態では、黒色の粒子として導電性の粒子を用いることができる。導電性の粒子は、基板との接触により電荷の移動を行なうことができるものであり、安定して電荷を保持できるという利点がある。したがって導電性粒子を使用することにより、繰り返し使用での粒子の安定性が良好となり好ましい。

【0108】

基板との接触により電荷の移動を行なう機能を有する材料としては、たとえば、カーボンブラック、ニッケル、銀、金、錫、などの金属の粒子、あるいはそれらの材料を粒子表面に被覆、あるいは含有した粒子である。

【0109】

具体的には、ジビニルベンゼンを主成分とする架橋共重合体からなる微粒子の表面に無電界ニッケルメッキを行った真球状導電性粒子（マイクロパールNI（商品名）；積水化学工業製）、さらにその後、金置換メッキを施した真球状導電性粒子（マイクロパールAU（商品名）；積水化学工業（株）製）があげられる。

【0110】

また、熱硬化性フェノール樹脂を炭素化焼成して得られるアモルファスカーボンの真球状導電性粒子（ユニベックスGCP、H-Type（商品名）；ユニチカ（株）製：体積固有抵抗 $\leq 10^{-2} \Omega \cdot \text{cm}$ ）、さらに金、銀などの金属を表面被覆した真球状導電性粒子（ユニベックスGCP導電性粒子（商品名）；ユニチカ（株）製

：体積固有抵抗 $\leq 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ ）、シリカ、アルミナの真球状酸化物微粒子の表面にAg及び酸化錫をコーティングした真球状導電性粒子（アドマファイン（商品名）；（株）アドマテックス製）、あるいはスチレンやアクリルやフェノール樹脂やシリコーン樹脂やガラスなど各種材料からなる母粒子の表面に導電性の微粉末を付着させたり、埋め込んだりした粒子が挙げられる。

【0 1 1 1】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、対向する基板の間に均一に粉体状の表示要素を封入できる、という効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の実施の形態の製造ラインの概略を示す説明図である。

【図 2】 スペーサ粒子の断面図である。

【図 3】 （A）はスペーサを備えた第 1 の基板に、黒色粒子を付着させた状態を示す説明図、図 3 （B）は図 3 （A）の状態にさらに白色粒子を付着させた状態を示す説明図、図 3 （C）は図 3 （B）の状態からスペーサ上面に付着した黒色粒子と白色粒子をブレード 1 8 により取り除いた状態を示す説明図、図 3 （D）は得られた画像表示媒体の概略構成を示す断面図である。

【図 4】 磁気記録装置の 1 構成例を示す概略構成図である。

【図 5】 第 2 の実施の形態の製造ラインの概略を示す説明図である。

【図 6】 第 3 の実施の形態の製造ラインの概略を示す説明図である。

【図 7】 第 4 の実施の形態の製造ラインの概略を示す説明図である。

【図 8】 第 5 の実施の形態の製造ラインの概略を示す説明図である。

【図 9】 第 6 の実施の形態の製造ラインの概略を示す説明図である。

【図 1 0】 第 7 の実施の形態の製造ラインの概略を示す説明図である。

【図 1 1】 第 8 の実施の形態の製造ラインの概略を示す説明図である。

【図 1 2】 スペーサ付き平板状基板の形成方法の 1 例を示す説明図である。

【図 1 3】 スペーサ付き平板状基板の形成方法の別の 1 例を示す説明図である。

【図 1 4】 液体噴射装置を使用してスペーサ付き平板状基板を形成する方法の 1 例を示す説明図である。

【図 1 5】 液体噴射装置を使用してスペーサ付き平板状基板を形成する方法の別の 1 例を示す説明図である。

【図 1 6】 サーマルヘッドを使用してスペーサ付き平板状基板を形成する方法の 1 例を示す説明図である。

【図 1 7】 スペーサ付き平板状基板の形成方法の別の 1 例を示す説明図である。

【図 1 8】 スペーサ付き平板状基板の形成方法のさらに別の 1 例を示す説明図である。

【図 1 9】 第 9 の実施の形態の製造ラインの概略を示す説明図である。

【図 2 0】 従来の電子ペーパーの概略構成を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 0 第 1 の静電式塗布装置
- 1 2 第 2 の静電式塗布装置
- 1 3 スプレー塗布装置
- 1 4 第 3 の静電式塗布装置
- 1 5 乾燥装置
- 1 6 第 1 定着器
- 1 7 粉体散布装置
- 1 8 ブレード
- 1 9 加振装置
- 2 0 第 2 定着器
- 2 1 スクリーン印刷装置
- 2 2 第 1 ロール保持軸
- 2 3 加熱装置
- 2 4 第 2 ロール保持軸
- 2 5 アブレーション装置
- 2 6 中間転写体

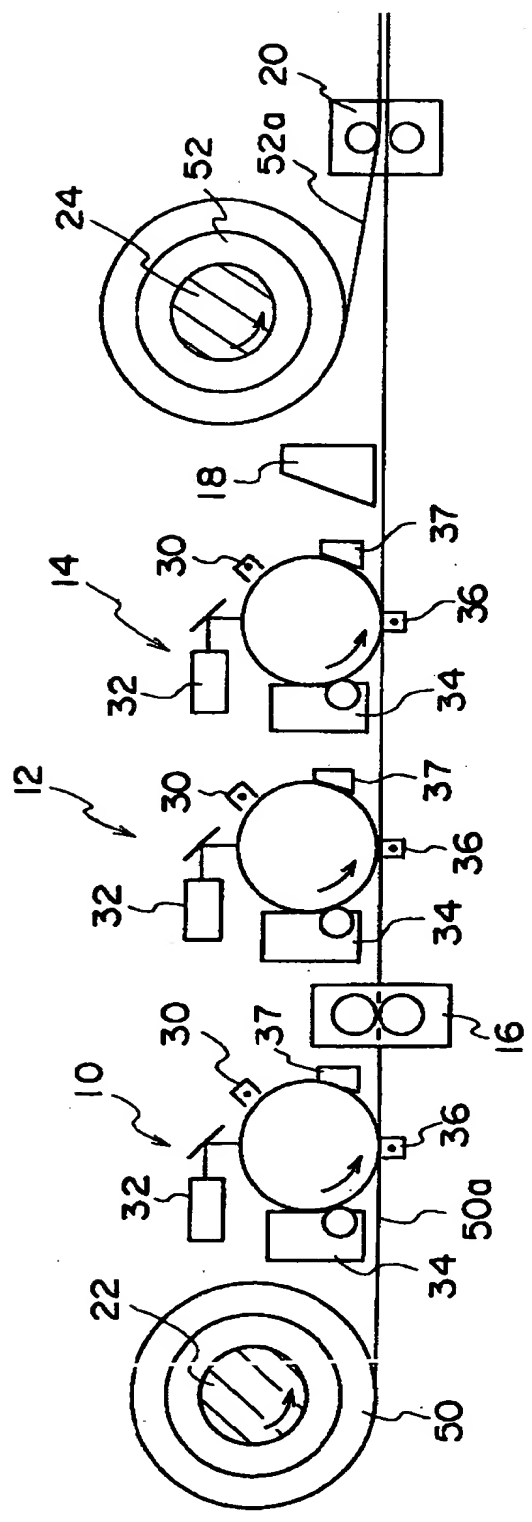
- 2 8 回転ローラ対
- 3 0 帯電器
- 3 1 感光体ドラム
- 3 2 光書き込み装置
- 3 3 軟磁性薄膜ドラム
- 3 4 現像器
- 3 5 磁気書き込み装置
- 3 6、3 9 コロトロン
- 3 7 クリーナ
- 3 8 磁気発生装置
- 4 0 紫外線硬化樹脂塗布装置
- 4 2 露光装置
- 4 4 未露光樹脂除去装置
- 4 6 熱硬化性樹脂塗布装置
- 5 0 第 1 のフィルムローラ
- 5 0 a 第 1 の平板状基板
- 5 1 第 1 のフィルムローラ
- 5 1 a 第 1 の平板状基板
- 5 2 第 2 のフィルムローラ
- 5 2 a 第 2 の平板状基板
- 5 4 絶縁性の粒子
- 5 6 熱可塑性樹脂層
- 6 0 スペーサ粒子
- 6 2 黒色粒子
- 6 4 白色粒子
- 7 0 金型
- 7 2 筐体
- 7 8 粒子供給装置
- 8 0 サーマルヘッド

82 インクリボン

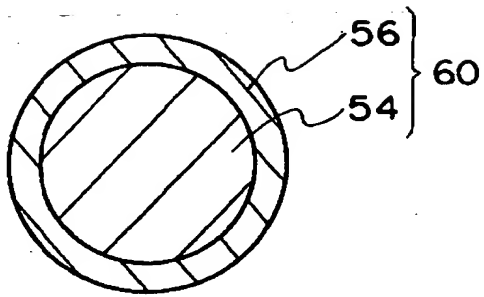
86 流動状態の樹脂

【書類名】 図面

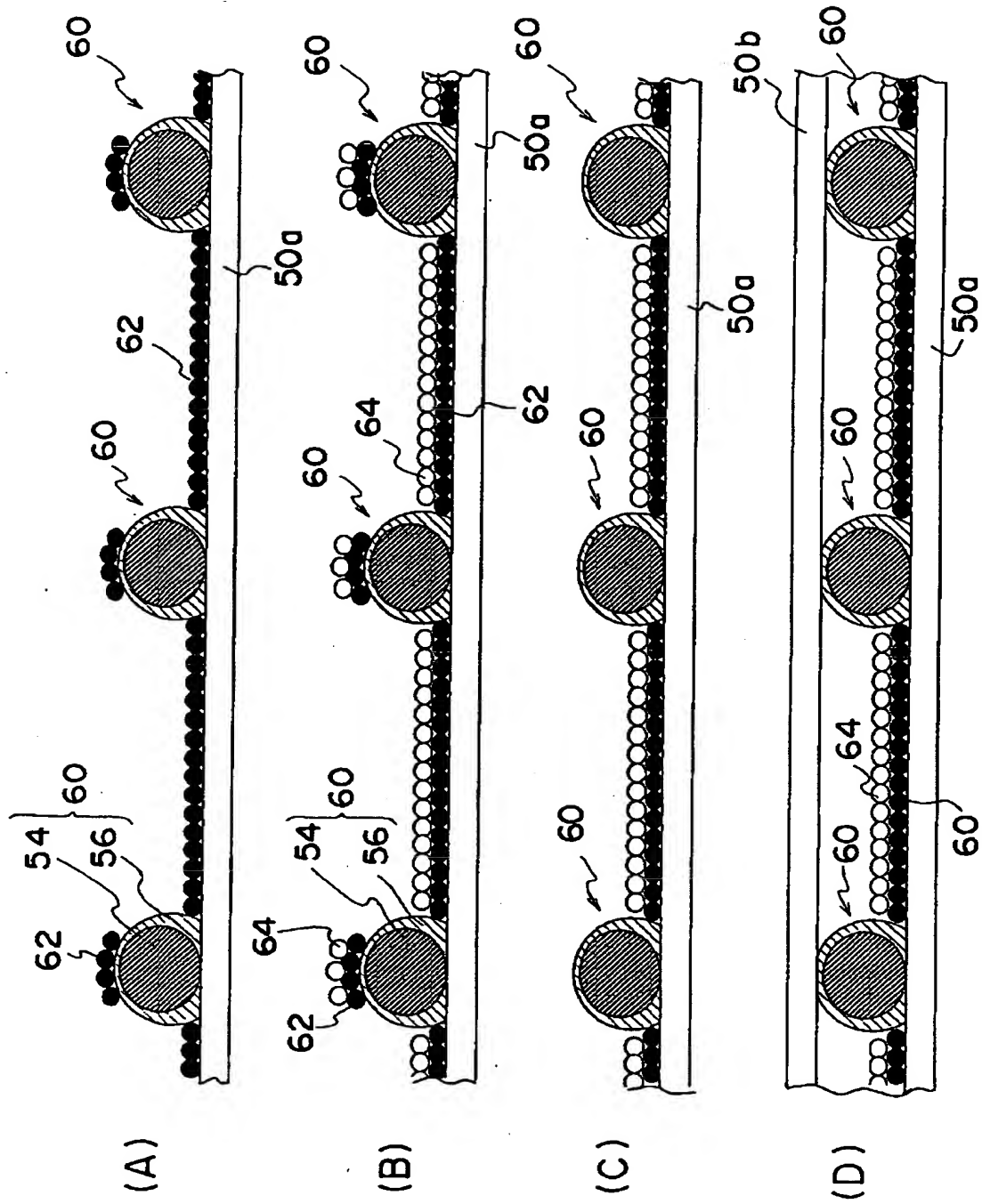
【図 1】



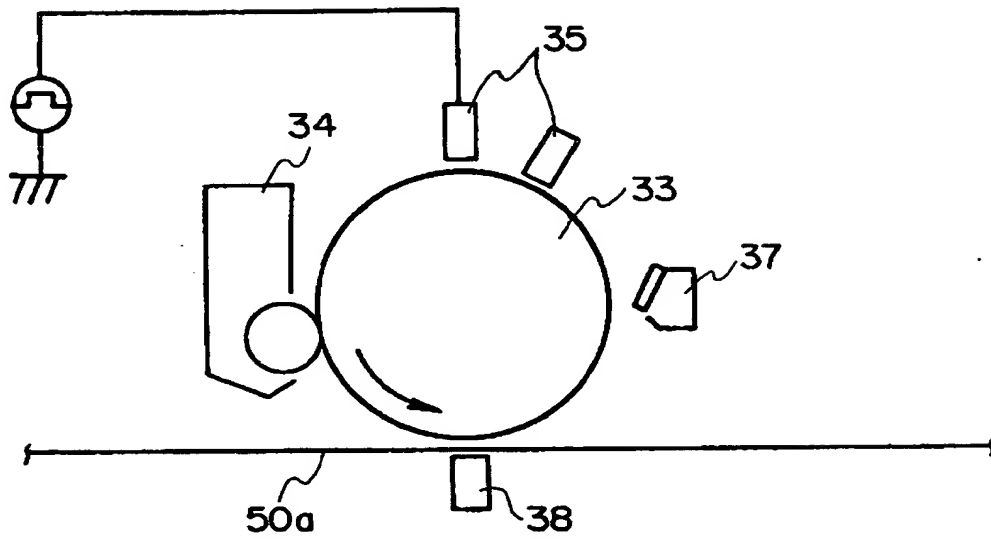
【図 2】



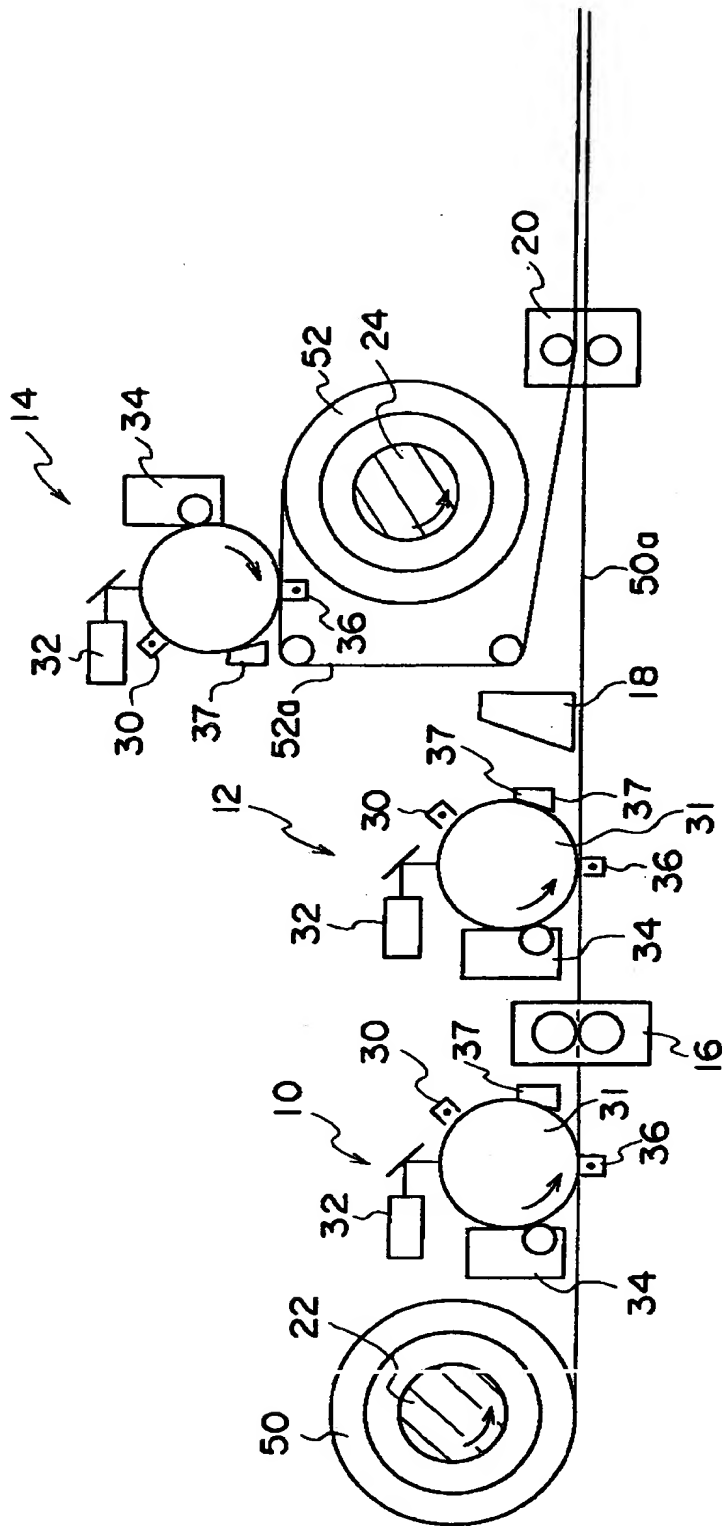
【図 3】



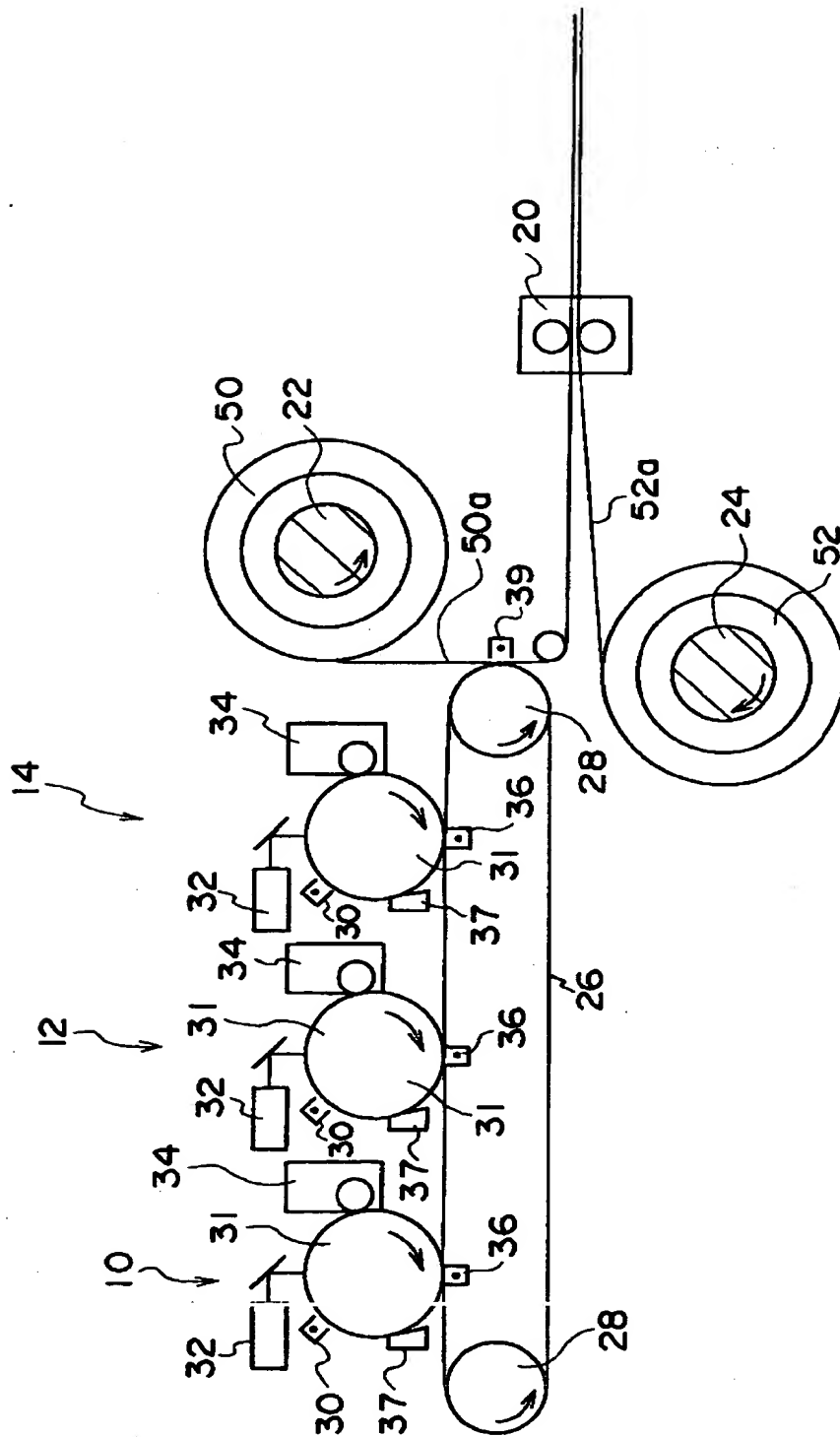
【図 4】



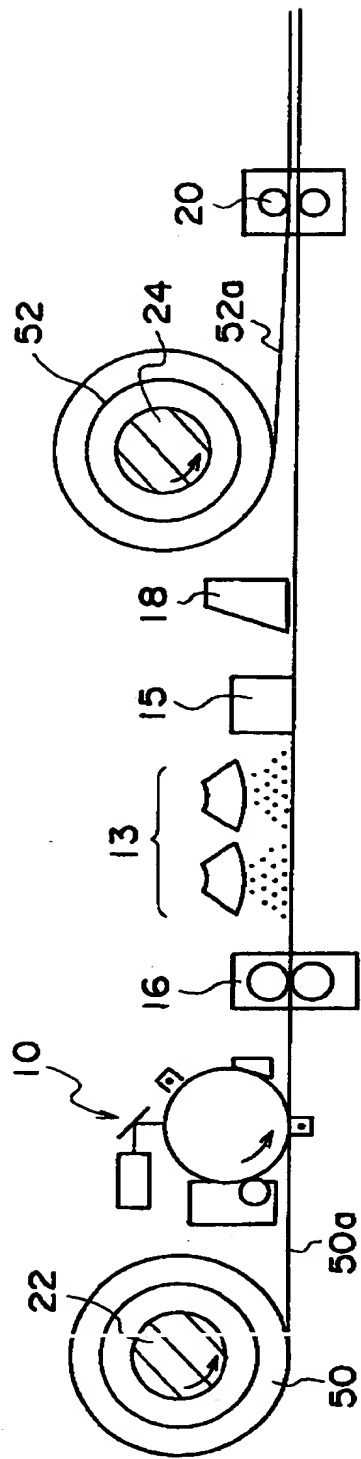
【図 5】



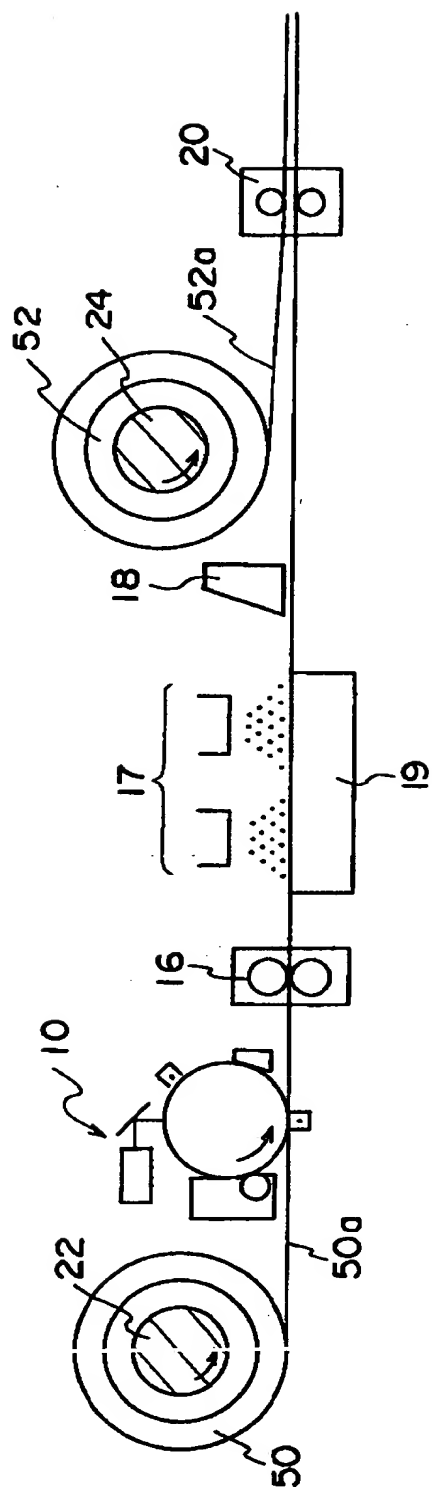
【図 6】



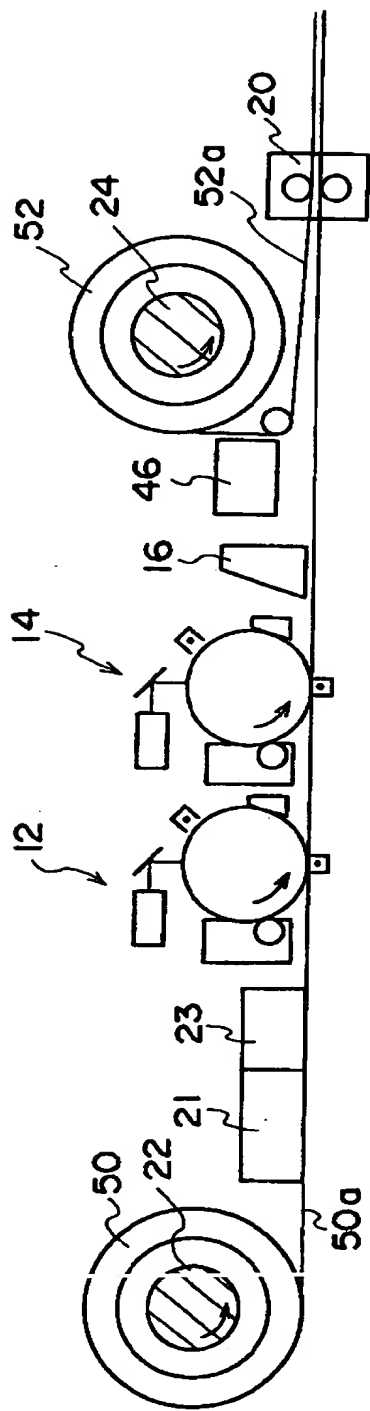
【図 7】



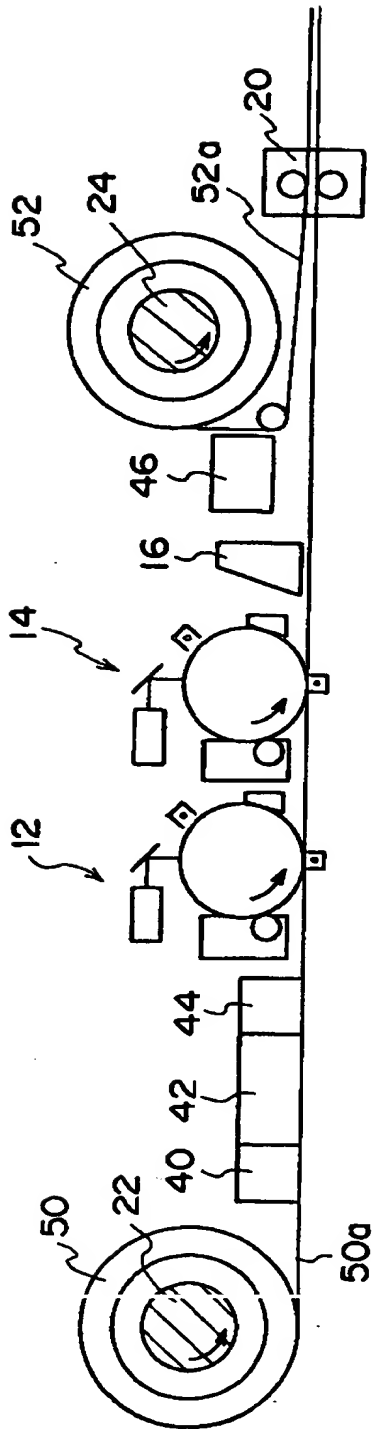
【図 8】



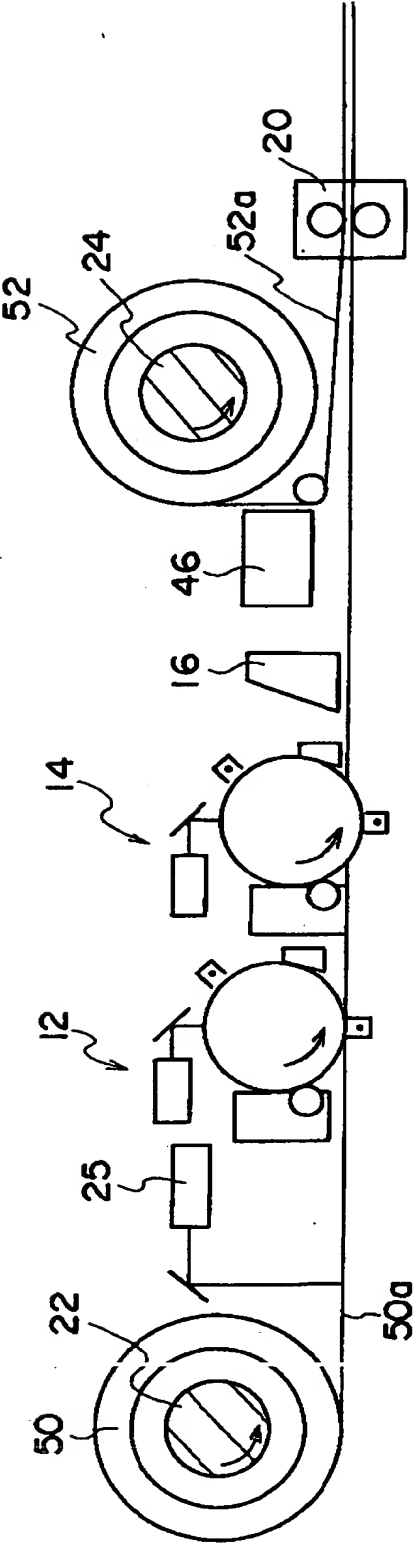
【図 9】



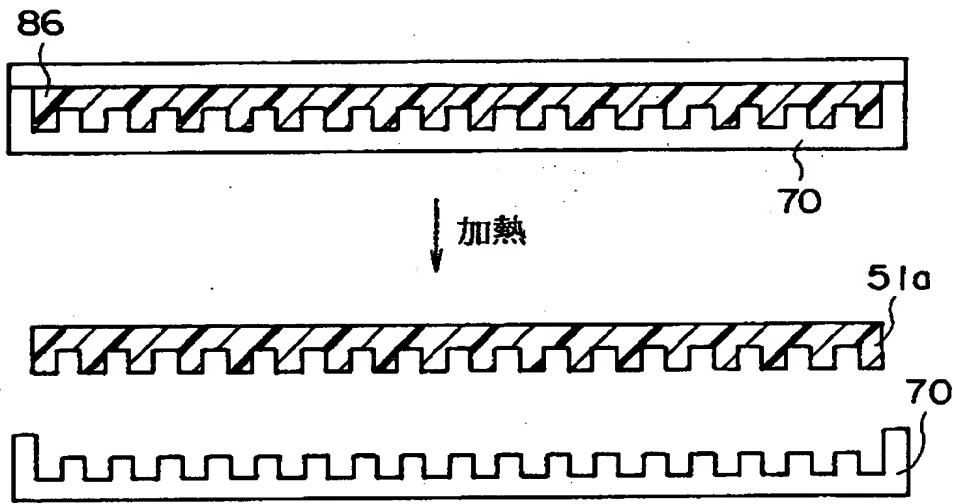
【図 1 0】



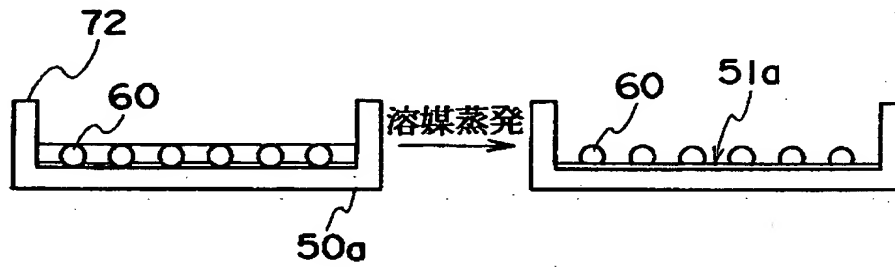
【図 1 1】



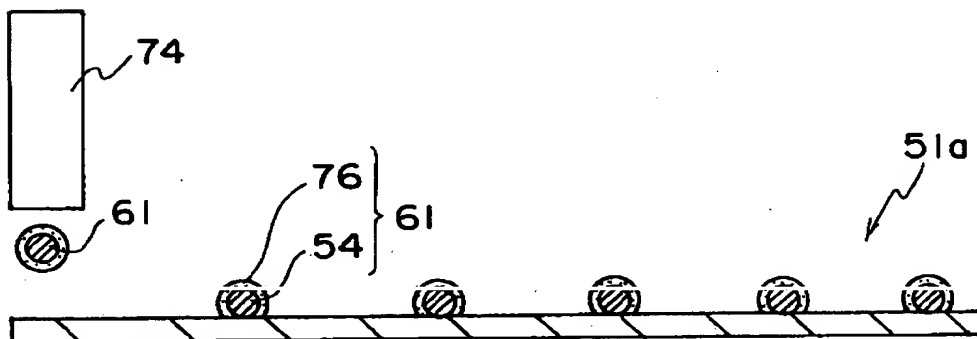
【図 12】



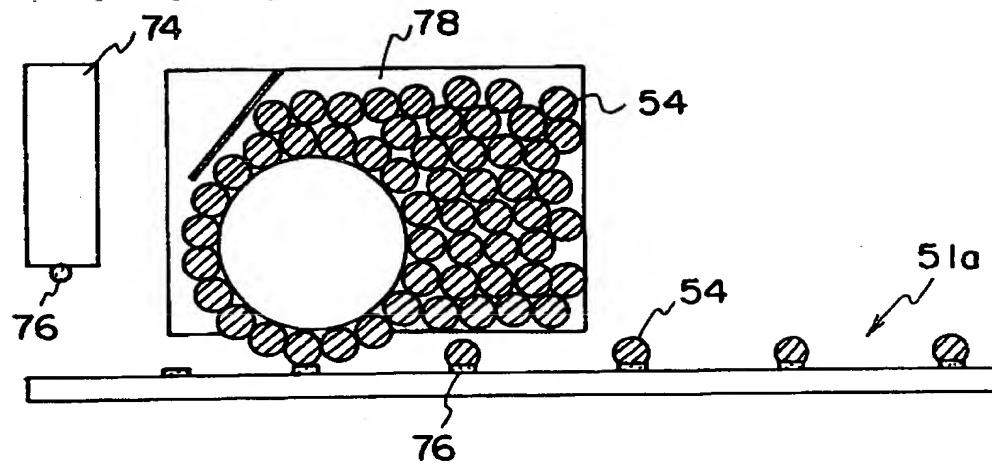
【図 13】



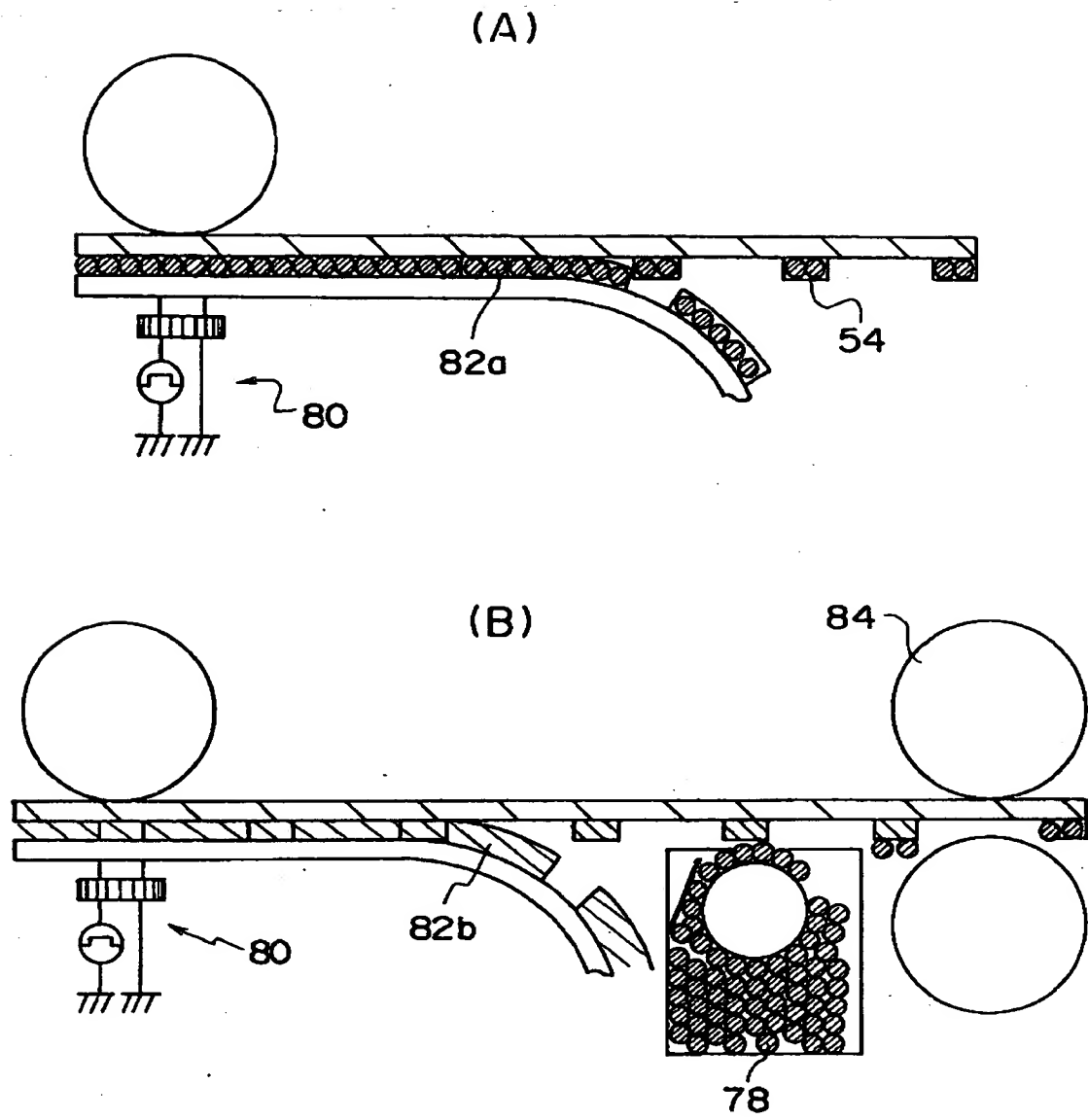
【図 14】



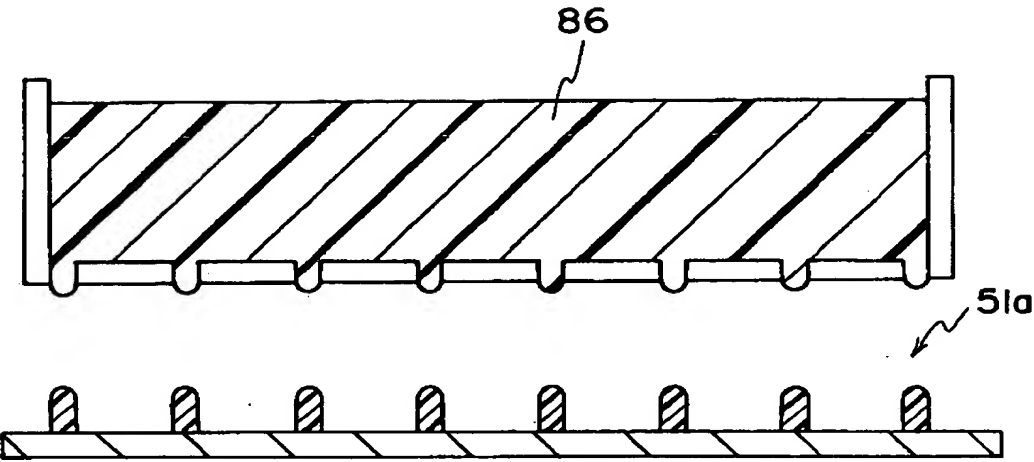
【図 15】



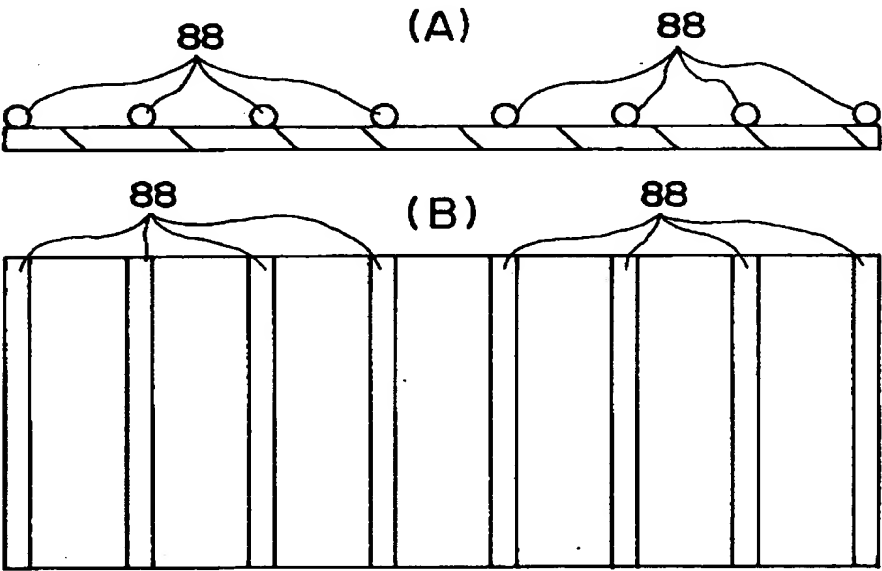
【図16】



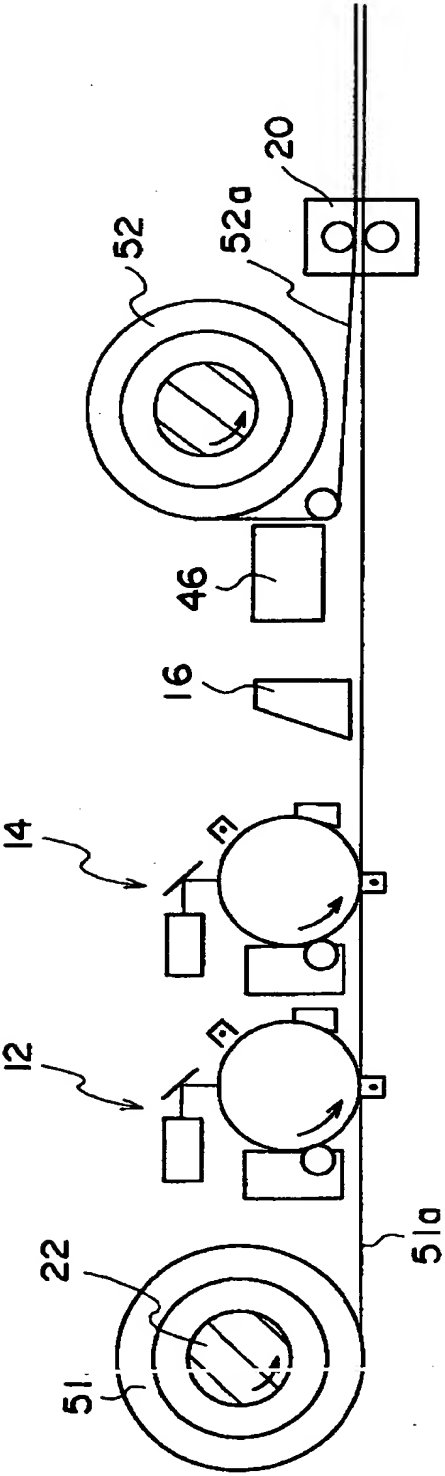
【図 17】



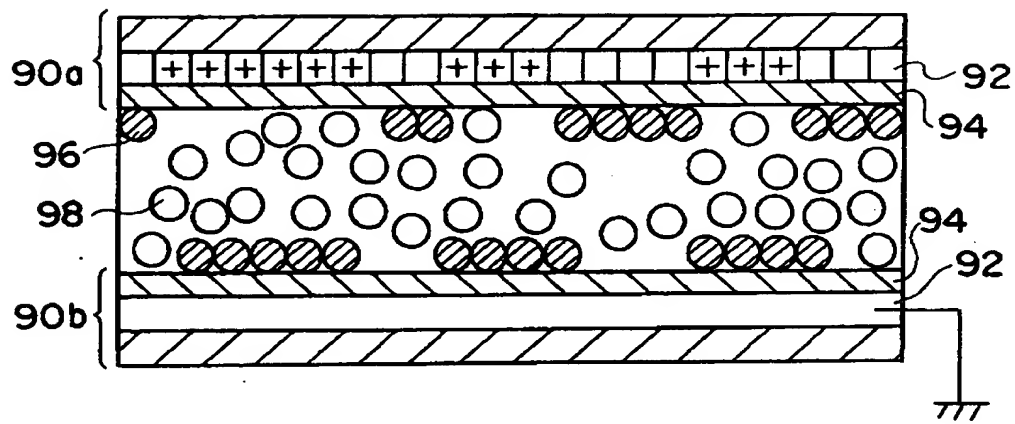
【図 18】



【図 1 9】



【図 2 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 対向する基板の間に均一に粉体状の表示要素を封入できる画像表示媒体の製造方法を提供する

【解決手段】 第 1 ロール保持軸 2 2 にセットされた第 1 のフィルムローラ 5 0 から引出された第 1 の平板状基板 5 0 a に対し、第 1 の静電式塗布装置 1 0 によりスペーサ粒子を格子状にパタニングした後、第 1 定着器 1 6 により定着して第 1 の平板状基板 5 0 a 状にスペーサを形成した後、第 2 の静電式塗布装置 1 2 により黒色の粒子を全面に塗布し、さらに、その上に、第 3 の静電式塗布装置 1 4 により白色の粒子を全面に塗布した後、ブレード 1 8 によりスペーサ上部の黒色粒子と白色粒子とを取り除いてから、第 2 ロール保持軸 2 4 にセットされた第 2 のフィルムローラ 5 2 から引出された第 2 の平板状基板 5 2 a が重ねられ、第 2 定着器 2 0 によりスペーサ上部と第 2 の平板状基板 5 2 a とを固着する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005496]

1. 変更年月日 1996年 5月29日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区赤坂二丁目17番22号
氏 名 富士ゼロックス株式会社